

000001

U1488 Patentanwaltsbüro Pfeiffer & Partner, Winzerlaer Str. 10, 07745 Jena

Anordnung zur Beheizung von Verbrennungsräumen mit eng begrenzten Abmessungen

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Beheizung von Verbrennungsräumen mit eng begrenzten Abmessungen gemäß der Gattung der Ansprüche, die bspw. in Vorherden und Speisersystemen der Glasindustrie zur Anwendung kommt.

Bekannt sind Elektrobeheizungen in unterschiedlichen Ausführungen. Spezielle Arten der Elektrobeheizung, bspw. die Lichtbogenheizung, eignen sich zwar zur Erzeugung höchster Temperaturen in einem Industrie- bzw. Glasofen. Jedoch sind diese Beheizungssysteme nicht für Ofenräume geeignet, in denen ein Einsatzgut auf eine definierte, weitgehend gleichmäßig verteilte Temperatur gebracht oder auf dieser gehalten werden soll. Zur Beheizung von Ofenräumen für schmelzflüssige Materialien wird die direkte elektrische Beheizung meist in Kombination mit einer indirekten elektrischen Beheizung verwendet. Ist die zu beheizende Schmelze nicht elektrisch leitfähig, so ist die direkte elektrische Beheizung nicht anwendbar. Weiterhin gibt es elektrische Beheizungen, die schmelzfähiges Material auf Temperaturen von 1600 °C mit ohmschen Widerständen als Wärmeübertrager im Oberofen erhitzen. Wegen der hohen Investitionskosten, der stark eingeschränkten Einbaumöglichkeiten, des großen Platzbedarfs, der hohen Energiekosten und insbesondere der Korrosionsanfälligkeit der Heizelemente wird der Einsatz einer derartigen Beheizung vorwiegend auf Laboranlagen beschränkt bleiben. Weiterhin ist ein sogen. Platinrohrspeiser bekannt, bei dem flüssiges Glas durch ein Platinrohr geleitet wird, welches gleichzeitig als ohmscher Widerstand für die Beheizung des Glasflusses dient. Da das flüssige Glas allseitig im Platinrohr eingeschlossen ist, wird eine Glasentmischung durch Oberflächenverdampfung verhindert. Dieses Beheizungssystem wird zwar höchsten technologischen Anforderungen gerecht, ist aber wegen des erheblichen Edelmetallbedarfs mit extrem hohen Investitionskosten verbunden.

BEST AVAILABLE COPY

DE 201 06 097 U1

DE 201 08 097 U1

- 2 -

Bei der bekannten Gasbeheizung ist im Allgemeinen eine Vielzahl von Brennern entlang der Längsachse der Brennräume angeordnet. Wegen der spezifischen Gestalt des Ofenraums sind die Brenner in geringen Abständen zueinander angeordnet, damit im Ofenraum hinreichend
 5 homogene Temperaturverhältnisse erreicht werden können. Üblicherweise wird den Brennern entweder ein Gemisch von Gas und Luft oder Gas und Luft getrennt zugeführt. Vor allem bei höheren Temperaturen entsteht bei mit Gemisch betriebenen Brennern die Gefahr der Rückzündung in das Gasversorgungssystem. Bei Temperaturen über
 10 1450°C im Ofenraum werden aus Sicherheitsgründen Beheizungseinrichtungen mit getrennter Gas- und Luftzufuhr zum Brenner benutzt und die Mischung im Brenner selbst vorgenommen. Bei Beheizungseinrichtungen mit offener Flamme im Ofenraum des Speisers oder Vorherds besteht die Gefahr der direkten Flammenberührung des
 15 Einsatzgutes und dessen örtlicher Überhitzung. Außerdem steht wegen der begrenzten Ofenraumabmessungen die für eine effektive Wärmeübertragung aus der Flamme an den Ofenraum bzw. an das Einsatzgut über Gasstrahlung die dafür erforderliche Gasschicht nicht zur Verfügung. Verbessern lässt sich die Wärmeabgabe aus der Flamme
 20 unter den gegebenen Umständen durch Erhöhung des konvektiven Anteils bei der Wärmeübertragung. Bekannt sind Beheizungseinrichtungen, bei denen in speziell konstruierten Brennern mit getrennter Gas- und Luftzufuhr die Flamme mit hoher Geschwindigkeit als Wandstrahl an den Konturen eines keramischen
 25 Brennersteins und den angrenzenden Wandflächen entlang geführt wird und dabei diese aufheizt. Bei dieser Gasbeheizung ist die Effektivität der Wärmeübertragung im Ofenraum hauptsächlich abhängig von der erreichbaren Temperatur der Wärme abgebenden Brennerstein- und Wandflächen. Mit den bekannten Beheizungseinrichtungen sind aber die
 30 für den Transport hochschmelzender Gläser erforderlichen Temperaturen nicht erreichbar.

Durch die Erfindung sollen die Temperaturen von gasbeheizten Strahlerflächen über das übliche Maß hinaus erhöht werden, um bei
 35 konstantem feuerungstechnischem Wirkungsgrad eine höhere Ofenraumtemperatur bzw. eine Verbesserung des feuerungstechnischen

BEST AVAILABLE COPY

DE 201 08 097 U1



Wirkungsgrades erreichen zu können. Infolge von verfahrenstechnischen und/oder konstruktiven Maßnahmen ist die Festkörperstrahlung im Verbrennungsraum zu intensivieren und gleichzeitig die Möglichkeit zu schaffen, dass die Beheizungseinrichtung bei den hohen Temperaturen ($\geq 1500^\circ\text{C}$) betriebssicher und mit hoher Standzeit arbeitet und bei gewünschter Temperaturerhöhung der feuerungstechnische Wirkungsgrad konstant bleibt bzw. erhöht wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass bei einer Beheizungseinrichtung mit einer Anzahl von Brennern kleiner Leistung (oder auch einem Brenner) und getrennter Gas- und Luftzufuhr zu diesen Brennern, die vorzugsweise als Flachflammenbrenner gestaltet sind und sich in der Decke oder den Seitenwänden des Verbrennungsraums befinden, eine Luft-, Sauerstoff- und Gasversorgungseinrichtung je Regelzone angeordnet wird, die einen Sauerstoffanteil von $>20,9\%$ bis 30% in der mit Sauerstoff angereicherten Verbrennungsluft ermöglicht. Die Luft-, Sauerstoff- und Gasversorgungseinrichtung gewährleistet die Bereitstellung von Gas und von mit Sauerstoff angereicherter Verbrennungsluft im für die Verbrennung erforderlichen Verhältnis für jede Regelzone, zu der im Allgemeinen mehrere Brenner gehören. Jeder einzelne Brenner besitzt je einen Anschluss für das Verbrennungsgas und für die mit Sauerstoff angereicherte Verbrennungsluft. Ein Temperaturregler wirkt auf ein Stellorgan in der Luftleitung, das bspw. als Drosselklappe oder Stellventil ausgebildet ist. Der statische Druck nach dem Stellorgan in der Rohrleitung wirkt über eine Impulsleitung auf einen Gleichdruckregler in der Gasleitung, der den für die Verbrennung erforderlichen Gasvolumenstrom regelt. Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung wirkt der statische Druck in der Luftleitung nach dem Stellorgan auch auf einen Gleichdruckregler in der Sauerstoffleitung, der den für die Sauerstoffanreicherung erforderlichen Sauerstoffvolumenstrom regelt. In Flussrichtung gesehen, wird der Sauerstoff nach den Anschlüssen für die Impulsleitung zum Gasgleichdruckregler bzw. Sauerstoffgleichdruckregler in die Luftleitung eingespeist. Die Anreicherung der Verbrennungsluft mit Sauerstoff bewirkt eine ausreichende Erhöhung der Flammentemperatur bzw. führt zu einer

Erhöhung der für die Wärmeübertragung erforderlichen Strahlungstemperatur des Brennersteins bzw. der angrenzenden Wandflächen. Die Erhöhung der Flammentemperatur durch die Sauerstoffanreicherung in der Verbrennungsluft bewirkt eine
 5 Verbesserung des feuerungstechnischen Wirkungsgrades und eine Absenkung des Energieverbrauchs. Infolge der nur geringfügigen Anhebung des Sauerstoffanteils von wenigen Prozent in der Verbrennungsluft reicht der verbleibende Volumenstrom aus der Luft-Sauerstoff-Mischung und dem Gas aus, um die Brennereigenkühlung zu
 10 gewährleisten, so dass die Beheizungseinrichtung betriebssicher und mit einer langen Betriebsdauer arbeitet.

Die Erfindung wird nachstehend an Hand der schematischen Zeichnung zweier Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

15 Fig. 1 ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Anordnung und Fig. 2 einen Querschnitt durch einen Speiserkanal mit eingebautem Brenner, der die Erfindung benutzt.

In einer Regelzone 10 eines im übrigen nicht dargestellten Speiserkanals sind gemäß Fig. 1 vier Brenner 11, 12, 13, 14 über eine Luft-, Sauerstoff- und Gasversorgungseinrichtung 15 mit entsprechenden
 20 Zuführungsleitungen 16, 17, 18 für Gas, Luft und Sauerstoff verbunden. Ein Temperaturregler 19 ist einerseits mit einem Thermosensor 20 verbunden und steuert andererseits eine Stellklappe 21 in der Luftleitung
 25 17 an. Der nach der Stellklappe 21 sich in der Zuführungsleitung 17 einstellende statische Druck wirkt auf Gleichdruckregler 22, 23, die sich in der Zuführungsleitung 16 zur Regelung des Gasvolumenstroms bzw. in der Sauerstoffleitung 18 zur Regelung des Sauerstoffvolumenstroms befinden. Von der Luftleitung 17 gehen in Flussrichtung nach der
 30 Stellklappe 21 Impulsleitungen 24, 25 zu den entsprechenden Gleichdruckreglern 22, 23 ab. Die Impulsleitungen 24, 25 stellen somit Wirkverbindungen zwischen der Luftleitung 17 und der Gasleitung 16 bzw. der Sauerstoffleitung 18 dar. Die Abgänge 26, 27 der zugehörigen
 35 Impulsleitungen 24, 25 von der Luftleitung 17 liegen, in Flussrichtung gesehen, vor der Einmündung 28 der Sauerstoffleitung 18 in die Luftleitung 17 und in der Vorrichtung 15. Die nunmehr mit Sauerstoff

BEST AVAILABLE COPY



angereicherte Verbrennungsluft wird ebenso wie das Brenngas je in einer Sammelleitung 17' bzw. 16' den Brennern 11, 12, 13, 14 zugeführt, wobei von den Sammelleitungen 16', 17' Stichleitungen 29, 30 zu den einzelnen Brennern der Regelgruppe 10 abzweigen. Während die Anreicherung des Sauerstoffs in der Gas-, Luft- und Sauerstoffversorgungseinrichtung 15 stattfindet, erfolgt die Mischung des Brenngases und der Verbrennungsluft vorzugsweise in der Nähe der Düse jedes der Brenner 11, 12, 13, 14. Durch die Erhöhung des Sauerstoffgehaltes der Verbrennungsluft um 1% wird im Beispiel die Flammentemperatur um etwa 50°C erhöht.

In Fig. 2 ist ein Brenner 11 von oben in eine Öffnung 31 eines Brennersteins 32 eingelassen, die sich nach unten, in den Oberofen 33 mit einer rotationssymmetrischen, gekrümmten Fläche 31' erweitert. Die
15 Lanze des Brenners 11 weist rückwärtig einen Anschluss 29' für die Gas-
Stichleitung 29 (Fig. 1) und einen Anschluss 30' für die
sauerstoffangereicherte Luft führende Stichleitung 30 (Fig. 1) auf. In der
Nähe der Brenneraustrittsöffnung 11' werden Gas und mit Sauerstoff
angereicherte Luft im Brenner 11 zusammengeführt und entzündet.
20 Dabei ergibt sich eine an die Fläche 31' und die den Oberofen 33
begrenzende Fläche 32' des Brennersteins 32 angeschmiegte
Flachflamme 34, die den Brennerstein 32 größtmöglich aufheizt. Der
Brennerstein 32 schließt den Oberofen (Verbrennungsraum) 33 nach
oben zu ab; weiterhin gehören zum Speiserkanal 35 weniger
25 beanspruchte und deshalb weniger dicke Seitenwände 36 des Oberofens
33 und aus dickerem Feuerfest-Material bestehende Seitenwände 37 und
Boden 38 einer Rinne 39 für die Fortleitung des geschmolzenen Glases
40. Rinne 39 und Oberofen 33 sind zur Vermeidung von
Wärmeverlusten von Isoliermaterial 41 umgeben. Der gesamte
30 Speiserkanal 35 ruht auf einem Träger 42.

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Schutzansprüche

1. Anordnung zur Beheizung von Verbrennungsräumen mit eng begrenzten Abmessungen mit einer Anzahl von Gas-Luft-Brennern kleiner Leistung, die getrennte Zuführungen für das Verbrennungsgas und die Verbrennungsluft aufweisen, gekennzeichnet durch eine den Brennern zugeordnete Luft-, Sauerstoff- und Gasversorgungseinrichtung, durch die den Brennern mit Sauerstoff angereicherte Verbrennungsluft zugeführt wird, deren Sauerstoffgehalt im Bereich zwischen 20,9% und 30% liegt.
2. Anordnung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Luft-, Sauerstoff- und Gasversorgungseinrichtung je einen Eingang für eine Luftleitung, eine Sauerstoffleitung und eine Gasleitung und je einen Ausgang für die mit Sauerstoff angereicherte Verbrennungsluft und das Verbrennungsgas aufweist.
3. Anordnung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftleitung ein Stellorgan enthält, dessen Stellung von der Beheizungstemperatur abhängt, und dass zumindest die Sauerstoffleitung einen Gleichdruckregler zur Regelung des für die Sauerstoffanreicherung erforderlichen Volumenstroms enthält, der sich in Wirkverbindung mit der Luftleitung flussabwärts des Stellorgans befindet.
4. Anordnung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Brenner als Flachflammenbrenner ausgebildet und in der Decke und/oder in den Seitenwänden des Verbrennungsraums angeordnet sind.
5. Anordnung gemäß mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie bei Verbrennungsräumen mit mehreren Regelzonen jeder Regelzone zugeordnet ist.

BEST AVAILABLE COPY



1/2

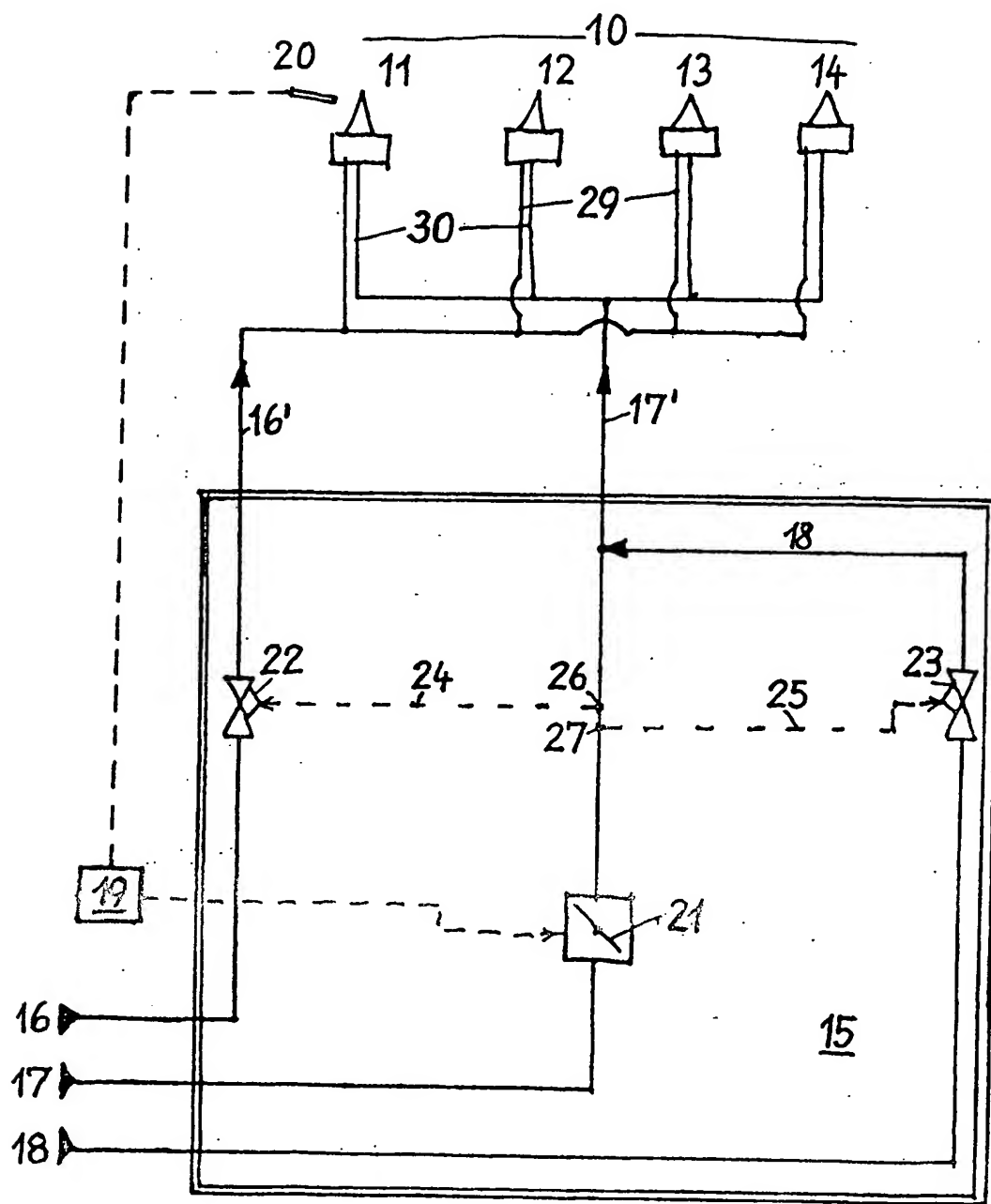


Fig. 1

BEST AVAILABLE COPY

2/2

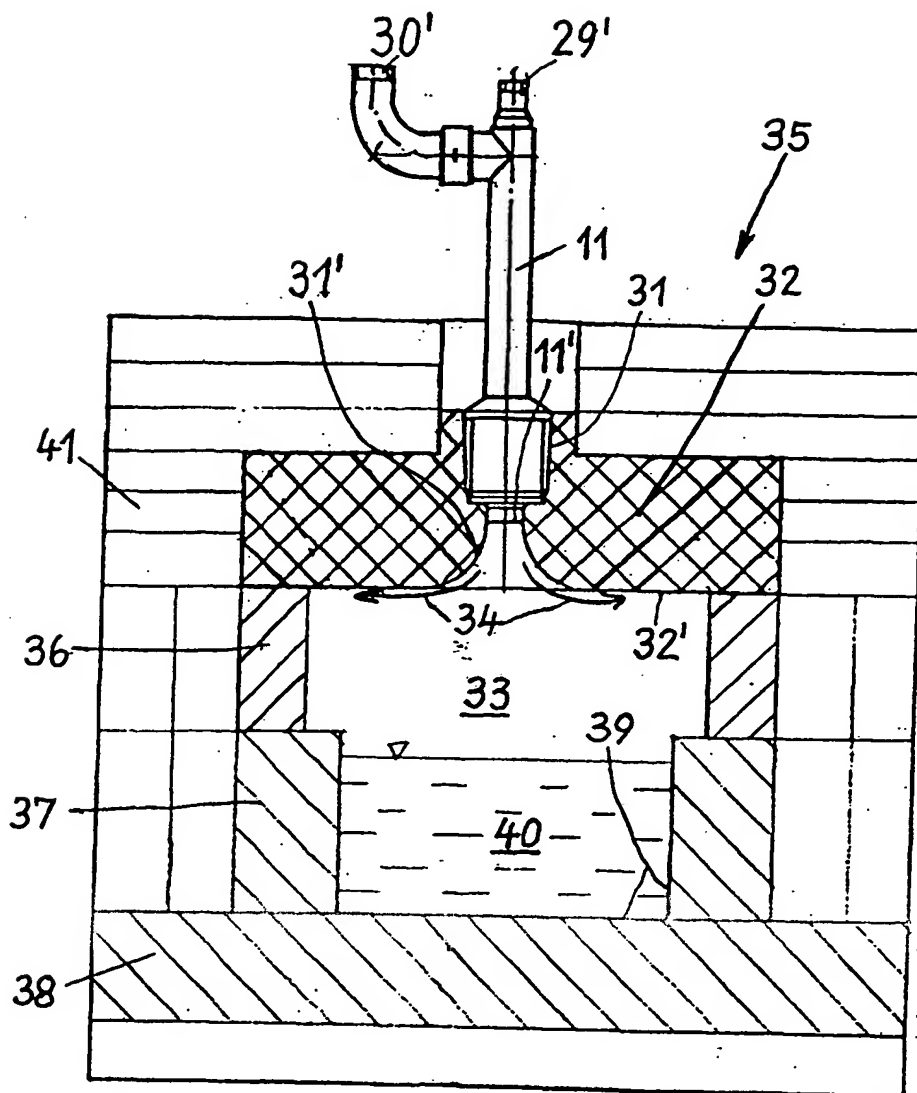


Fig. 2

BEST AVAILABLE COPY

